

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年10 月14 日 (14.10.2004)

PCT

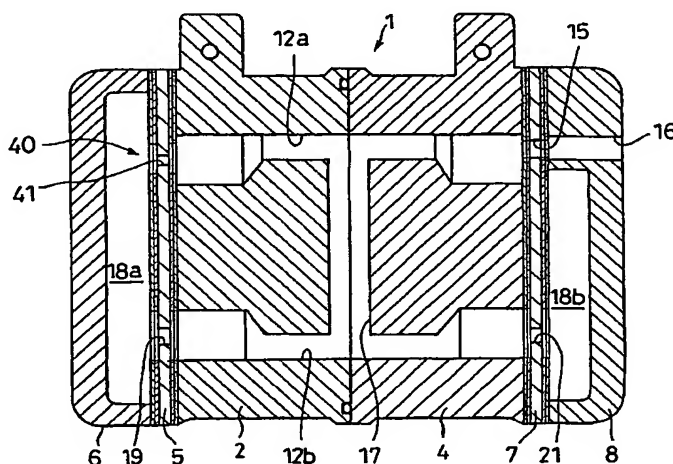
(10) 国際公開番号
WO 2004/088139 A1

- (51) 国際特許分類⁷: F04B 27/08, 39/00 (ZEXEL VALEO CLIMATE CONTROL CORPORATION) [JP/JP]; 〒360-0193 埼玉県 大里郡江南町 大字 千代字東原 3 9 番地 Saitama (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/014565
- (22) 国際出願日: 2003 年11 月17 日 (17.11.2003) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 渡邊 聡 (WATANABE, Satoshi) [JP/JP]; 〒360-0193 埼玉県 大里郡江南町 大字千代字東原 3 9 番地 株式会社ゼクセルヴァレオクライメートコントロール内 Saitama (JP). 金井塚 実 (KANAIZUKA, Minoru) [JP/JP]; 〒360-0193 埼玉県 大里郡江南町 大字千代字東原 3 9 番地 株式会社ゼクセルヴァレオクライメートコントロール内 Saitama (JP). 藤田 泰範 (FUJITA, Yasunori) [JP/JP]; 〒360-0193 埼玉県 大里郡江南町 大字千代字東原 3 9 番地 株式会社ゼクセルヴァレオクライメートコントロール
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-091581 2003 年3 月28 日 (28.03.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ゼクセルヴァレオクライメートコントロール

[続葉有]

(54) Title: RECIPROCATING COMPRESSOR

(54) 発明の名称: 往復動型圧縮機



(57) Abstract: A reciprocating compressor, comprising a front side delivery chamber (18a) formed in a front side cylinder head (6), a rear side delivery chamber (18b) formed in a rear side cylinder head (8), a plurality of delivery passages (12a) and (12b) formed in cylinder blocks (2) and (4), and an outlet (16) allowing one of the delivery passages to communicate with an external circuit, wherein the other delivery passage (12b) than the delivery passage communicating with the outlet (16) is allowed to communicate with the front and rear side delivery chambers (18a) and (18b) and allowed to communicate with the delivery passage (12a) communicating with the outlet (16) through a guide passage (17), the delivery passage (12a) communicating with the outlet (16) is allowed to communicate with the outlet (16) through a restriction part (40) having a passage cross section smaller than that at a position where the other delivery passages (12b) communicates with the delivery chambers (18a) and (18b), and the size of the restriction part is set to an area equivalent to a 1.5 mm diameter circular cross section or below, whereby discharge pulsation can be reduced to reduce vibration and noise.

(57) 要約: 往復動型圧縮機は、フロント側シリンダヘッド6に形成されたフロント側吐出室18aと、リア側シリンダヘッド8に形成されたリア側吐出室18bと、シリンダブロック2、4に形成された複数の吐出通路12a、12bと、吐出通路の1つを外部回路に連通する吐出口16とを有し、吐出口16と連通する吐出通路以外の他の吐出通路12bを、フロント側及びリア側の吐出

[続葉有]



内 Saitama (JP). 井澤 亮介 (IZAWA, Ryosuke) [JP/JP]; 〒360-0193 埼玉県 大里郡江南町 大字千代字東原 3 9 番地 株式会社ゼクセルヴァレオクライメートコントロール内 Saitama (JP). 栗原 俊明 (KURIBARA, Toshiaki) [JP/JP]; 〒360-0193 埼玉県 大里郡江南町 大字千代字東原 3 9 番地 株式会社ゼクセルヴァレオクライメートコントロール内 Saitama (JP). 冨田 浩敬 (TOMITA, Hironori) [JP/JP]; 〒360-0193 埼玉県 大里郡江南町 大字千代字東原 3 9 番地 株式会社ゼクセルヴァレオクライメートコントロール内 Saitama (JP). 小林 博文 (KOBAYASHI, Hirofumi) [JP/JP]; 〒360-0193 埼玉県 大里郡江南町 大字千代字東原 3 9 番地 株式会社ゼクセルヴァレオクライメートコントロール内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 大貫 和保, 外 (ONUKI, Kazuyasu et al.); 〒150-0002 東京都 渋谷区 渋谷 1 丁目 8 番 8 号 新栄宮 益ビル 5 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): JP, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

室 18 a, 18 b に連通させると共に吐出口 16 と連通する吐出通路 12 a に対して案内路 17 を介して連通させている。吐出口 16 と連通する吐出通路 12 a は、他の吐出通路 12 b が吐出室 18 a, 18 b と連通する箇所よりも通路断面が小さい絞り部 40 を介して連通されており、この絞り部の大きさは、直径 1.5 mm の円形断面に相当する面積以下に設定されている。往復動型圧縮機において、吐出脈動の低減を図り、振動や騒音を低減することができる。

明 細 書

往復動型圧縮機

5 技術分野

この発明は、冷媒ガス等の作動流体を圧縮する場合に適した往復動型圧縮機に関し、特に、吐出ガスの脈動低減に優れた構造に関する。

背景技術

- 10 従来の往復動圧縮機として、複数のシリンダボアが形成されたシリンダブロックと、シリンダボア内を往復動するピストンと、シリンダブロックの一端にバルブプレートを通じて固定されたフロント側シリンダヘッドと、シリンダブロックの他端にバルブプレートを通じて固定されたリア側シリンダヘッドと、フロント側シリンダヘッドに形成されて、シリンダボア内のフロント側に形成
- 15 されたフロント側圧縮室から吐出される作動流体を導入するフロント側吐出室と、リア側シリンダヘッドに形成されて、シリンダボア内のリア側に形成されたリア側圧縮室から吐出される作動流体を導入するリア側吐出室と、シリンダブロックにシリンダボアと略平行に形成された複数の吐出通路と、シリンダブロック又はシリンダヘッドに設けられ、吐出通路の1つを外部回路に連通する
- 20 吐出口とを有し、吐出口と連通する吐出通路以外の他の吐出通路をフロント側吐出室とリア側吐出室とに連通させると共に、吐出口と連通する吐出通路に対して案内路を介して連通させる構成が考えられている（特開平11-117859号公報参照）。

- 25 このような構成においては、圧縮室に吐出された冷媒ガスが、吐出口と連通していない吐出通路、案内路、吐出口に連通する吐出通路を介して吐出口から外部回路へ送出されるので、吐出口と連通していない吐出通路での吹き溜まり

を無くすことができ、これらの吐出通路を有効にマフラとして機能させて脈動を低減できる利点を有する。

また、上述した特許文献 1 には、吐出口と連通する吐出通路が吐出口側と反対側の端部が閉塞状態となっているので、この端部の空間が作動流体の吹き溜まりとなり、この空間の容積を作動流体の通路として有効に利用できないことから、案内通路の一端開口を吐出口と連通する吐出通路の反吐出口側の端部へ向けるようにした構成が開示されている。

ところが、上述のような往復動型圧縮機においては、脈動低減効果をある程度期待することができるが、所定の回転速度領域（毎分 1 2 0 0 ～ 1 6 0 0 回転）においては、吐出脈動レベルが急激に増加する不都合が確認されている。このため、圧縮機の振動や騒音の発生を低減するにも限界があった。

また、上述した圧縮機を車両用冷凍サイクルに用いる場合には、圧縮機を停止させて長時間放置すると、圧縮機内に液冷媒が溜まり始めるが、圧縮機の吸入側に接続されるエバポレータは、車室内の温度上昇に伴い内部圧力が上昇してくるので、圧縮機内の吸入口と吐出口との間が液冷媒で遮られていると、吸入圧力の上昇に伴い圧縮機内のオイルを含む液冷媒が外部へ押し出され、この現象の繰り返しにより圧縮機内のオイルが大量に外部へ持ち出されてしまう。このため、このようなオイル不足の状態で圧縮機が起動されると、圧縮機が焼き付きを起すという最悪の事態が懸念される。

さらに、所定の回転速度領域で相対的に吐出脈動が増加することに加え、上述した圧縮機においては、吐出通路でフロント側吐出室とリア側吐出室へ吐出された作動冷媒はそれぞれの吐出室から吐出通路を相反する方向に流れ、この吐出通路の中程で衝突して合流する構成となっているので、そもそも脈動しやすい構造となっている。このため、このような特徴的な吐出経路を有する圧縮機においては、吐出通路内で合流した作動流体の脈動を一層低減する工夫が必要となる。

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、上述した構造に起因して生じる吐出脈動の低減を図り、振動や騒音を低減することを主たる課題としている。また、吐出脈動の低減とオイル流出の低減とを両立させることが可能な往復動型圧縮機を提供することをも課題としている。

5

発明の開示

上記課題を達成するために、この発明に係る往復動型圧縮機は、複数のシリンダボアが形成されたシリンダブロックと、前記シリンダボア内を往復動するピストンと、前記シリンダブロックの一端にバルブプレートを介して固定された第1のシリンダヘッドと、前記シリンダブロックの他端にバルブプレートを介して固定された第2のシリンダヘッドと、前記第1のシリンダヘッドに形成され、前記シリンダボア内の一端側に形成された第1の圧縮室から吐出された作動流体を導入する第1の吐出室と、前記第2のシリンダヘッドに形成され、前記シリンダボア内の他端側に形成された第2の圧縮室から吐出された作動流体を導入する第2の吐出室と、前記シリンダブロックに形成された複数の吐出通路と、前記シリンダブロック又は前記シリンダヘッドに設けられ、前記吐出通路の1つを外部回路に連通する吐出口とを有し、前記吐出口と連通する吐出通路以外の他の吐出通路を、前記第1及び第2の吐出室に連通させると共に前記吐出口と連通する吐出通路に対して案内路を介して連通させるように構成された往復動型圧縮機において、前記吐出口と連通する吐出通路を、前記他の吐出通路と前記第1及び第2の吐出室との連通箇所よりも通路断面の小さい絞り部を介して前記第1及び第2の吐出室の少なくとも一方に連通し、前記絞り部の大きさを、直径1.5 mmの円形断面に相当する面積以下に設定したことを特徴としている。

したがって、このような構成によれば、第1の吐出室と第2の吐出室へ吐出された作動流体は、吐出口と連通する吐出通路以外の他の吐出通路から、案内

路を介して吐出口と連通する吐出通路へ導かれ、しかる後に吐出口から外部回路へ送出されることになるが、吐出口と連通する吐出通路は絞り部を介して第1の吐出室と第2の吐出室の少なくとも一方に連通しているので、圧縮機が長期間放置されて再び起動する場合でも、吐出室に吐出された作動流体は、絞り部を介して吐出口と連通する吐出通路へ直接導かれるので、吐出口と連通する吐出通路内の圧力バランスが崩され、所定回転速度領域において吐出脈動が低減されることとなる。

また、圧縮機が長時間放置されて圧縮機内に液冷媒が溜まり、吸入口と吐出口との間が液冷媒で遮られた状態となっても、吐出室は、絞り部を介して吐出口と連通する吐出通路に直接連通されているので、車室内の温度上昇に伴い圧縮機の吸入圧力が上昇する場合でも、上昇した吸入圧力で圧縮機内のオイルが液冷媒と共に外部へ押し出されることがなくなり、圧縮機内に内部循環用のオイルが不足する事態を避けることが可能となる。

ところで、絞り部は、この大きさが大きければ他の吐出通路をバイパスする作動流体を吐出口と連通する吐出通路に導き易いものとなるが、絞り部の通路面積が大きくなると、絞り作用が低減するため吐出脈動が大きくなってくる。このため、絞り部の大きさを、直径1.5mmの円形断面に相当する面積以下に設定することで、圧縮機内部のオイルの流出低減と、吐出脈動の低減を両立させることが可能となる。

ここで、放置時に圧縮機内に停留する作動流体は、下方の吐出通路に溜まりやすいことから、吐出口と連通する吐出通路は、他の吐出通路よりも上方に形成されていることが好ましい。

また、この発明に係る往復動型圧縮機は、複数のシリンダボアが形成されたシリンダブロックと、前記シリンダボア内を往復動するピストンと、前記シリンダブロックの一端にバルブプレートを通じて固定された第1のシリンダヘッドと、前記シリンダブロックの他端にバルブプレートを通じて固定された第2

のシリンダヘッドと、前記第 1 のシリンダヘッドに形成され、前記シリンダボア内の一端側に形成された第 1 の圧縮室から吐出された作動流体を導入する第 1 の吐出室と、前記第 2 のシリンダヘッドに形成され、前記シリンダボア内の他端側に形成された第 2 の圧縮室から吐出された作動流体を導入する第 2 の吐出室と、前記シリンダブロックに形成された複数の吐出通路と、前記シリンダブロック又は前記シリンダヘッドに設けられ、前記吐出通路の 1 つを外部回路に連通する吐出口とを有し、前記吐出口と連通する吐出通路以外の他の吐出通路を、前記第 1 及び第 2 の吐出室に連通させると共に前記吐出口と連通する吐出通路に対して案内路を介して連通させるように構成された往復動型圧縮機において、前記他の吐出通路を、相対的に通路断面を小さくした絞り部を介して前記第 1 及び第 2 の吐出室に連通させるようにしてもよい。

したがって、このような構成においては、第 1 の吐出室と第 2 の吐出室へ吐出された作動流体は、吐出口と連通する吐出通路以外の他の吐出通路から、案内路を介して吐出口と連通する吐出通路へ導かれ、しかる後に吐出口から外部回路へ送出されることになるが、他の吐出通路に導かれた作動流体は、案内路で合流する前に絞り部によって脈動が低減されるので、合流した作動流体の脈動を低減することが可能となり、結果として吐出脈動を低減することが可能となる。

ここで、合流した作動流体の脈動、即ち、吐出脈動を低減するための構成としては、第 1 の吐出室から前記案内路に至る経路長と第 2 の吐出室から案内路に至る経路長とを略等しく形成したり、第 1 の吐出室の軸方向の寸法と第 2 の吐出室の軸方向の寸法を略等しく形成することが好ましい。

また、絞り部は、バルブプレートに形成されるものであっても、シリンダブロックに形成されるものであっても、シリンダブロックと、このシリンダブロックとバルブプレートとの間に介在されるバルブ又はガスケットとの間隙によって形成されるものであってもよい（請求項 6，7，8）。さらに、吐出脈動

の減衰効果を高めるために、上述した構成に加えて、吐出口又はその直前に絞り部を形成してもよい。

図面の簡単な説明

5 【図面の簡単な説明】

図1は、本発明にかかる往復動型圧縮機の外観を示す側面図である。

図2は、図1のA-A線で見たシリンダブロックの端面を示す図である。

図3は、本発明にかかる往復動型圧縮機を示す断面図であり、図2のX-X線で切断した断面を示す。

10 図4は、図2のY-Y線で切断した断面図である。

図5はバルブプレートを示す図であり、図5(a)はフロント側バルブプレートを示す図であり、図5(b)はリア側バルブプレートを示す図である。

図6は、図4で示す絞り部とその近辺を示す拡大断面図である。

図7は、図4で示す絞り部の他の構成例を示す拡大断面図である。

15 図8は、図4で示す絞り部の他の構成例を示す拡大断面図である。

図9は、図4で示す絞り部の他の構成例を示す拡大断面図である。

図10は、本発明にかかる往復動型圧縮機の他の構成例を示す断面図であり、絞り部を吐出通路の途中に設けた構成例を示す。

図11は、フロント側吐出室18aの軸方向の厚さ W_f とリア側吐出室18bの軸方向の厚さ W_r との比(W_r/W_f)と吐出脈動レベルとの関係を示す特性線図である。

20

図12は、本発明にかかる往復動型圧縮機の他の構成例を示す断面図であり、図12(a)は絞り部をバルブプレートに設けた構成例を示し、図12(b)は絞り部をハウジングブロックと吸入バルブとによって形成した構成例を示す。

25

図13は、本発明にかかる往復動型圧縮機のさらに他の構成例を示す断面図

であり、絞り部を吐出通路の途中と吐出口とに設けた構成例を示す。

図 1 4 は、絞り部を設けた圧縮機と設けない圧縮機の回転速度と吐出脈動レベルとの関係を示す特性線図である。

5 発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の実施の態様を図面に基づいて説明する。図 1 乃至図 4 において、往復動型圧縮機 1 は、冷媒を作動流体とする冷凍サイクルに用いられるもので、この圧縮機 1 は、フロント側シリンダブロック 2 と、このフロント側シリンダブロック 2 に O リング 3 或いは図示しないガスケットを介して、又は
10 メタルコンタクトの状態を組み付けられたリア側シリンダブロック 4 と、フロント側シリンダブロック 2 のフロント側（図中、左側）にバルブプレート 5 を介して組み付けられたフロント側シリンダヘッド 6 と、リア側シリンダブロック 4 のリア側（図中、右側）にバルブプレート 7 を介して組み付けられたリア側シリンダヘッド 8 とを有して構成されているもので、これらフロント側シリ
15 ンダヘッド 6、バルブプレート 5、フロント側シリンダブロック 2、リア側シリンダブロック 4、バルブプレート 7、及び、リア側シリンダヘッド 8 は、図示しない締結ボルトにより軸方向に締結されて圧縮機全体のハウジングを構成している。

それぞれのシリンダブロック 2、4 には、後述するシャフト 9 を回転自在に
20 支持するシャフト支持孔 10 と、このシャフト支持孔 10 に対して平行に、且つ、シャフト 9 を中心とする円周上に等間隔に配された複数の（例えば、5 つの）シリンダボア 11 と、このシリンダボア 11 に平行に設けられた 2 つの吐出通路 12 a、12 b と、低圧の作動流体が流通する吸入通路 13 a、13 b とが形成されている。

25 一方の吐出通路 12 a は、バルブプレート 7 などに形成された連通ポート 15 を介して、シリンダヘッド 8 に形成された外部回路に連通する吐出口 16 に

接続されている。また、他方の吐出通路 1 2 b は、案内路 1 7 を介して吐出通路 1 2 a に接続されると共に、後述するフロント側シリンダヘッド 6 に形成された吐出室 1 8 a にバルブプレート 5 に形成された連通ポート 1 9 を介して連通され、リア側シリンダヘッド 8 に形成された吐出室 1 8 b とにバルブプレート 7 に形成された連通ポート 2 1 を介して連通されている。尚、吐出通路 1 2 a に連通する吐出口 1 6 は、シリンダブロックの外周面上に形成されるものであってもよい。

また、吸入通路 1 3 a, 1 3 b は、下記する斜板収容室 2 2 に接続され、この斜板収容室 2 2 を介して各シリンダヘッド 6, 8 に形成された吸入室 2 3 a, 2 3 b と連通する低圧通路 2 4 に接続されている。そして、それぞれのシリンダボア 1 1 内には、両頭ピストン 2 5 が摺動可能に挿入されている。尚、図中において 2 6 は、隣り合うシリンダボア 1 1 間に形成されて締結ボルトを挿着するためのボルト挿着孔である。

フロント側シリンダブロック 2 とリア側シリンダブロック 4 の内部には、それぞれのシリンダブロックを組み付けることによって画設された斜板収容室 2 2 が形成され、この斜板収容室 2 2 には、フロント側シリンダブロック 2 及びリア側シリンダブロック 4 に形成されたシャフト支持孔 1 0 に挿入されると共に、一端がフロント側のシリンダヘッド 6 から突出して図示しない電磁クラッチのアマチュアを装着するシャフト 9 が配設されている。

シャフト 9 には、斜板収容室 2 2 内において、該シャフト 9 と一体に回転する斜板 2 7 が固装されている。この斜板 2 7 は、フロント側シリンダブロック 2 及びリア側シリンダブロック 4 に対してスラスト軸受 2 8 を介して回転自在に支持されており、周縁部分を前後に挟み込むように設けられた半球体状の一对のシュー 2 9 を介して両頭ピストン 2 5 の中央部に形成されたシューポケット 3 0 に係留されている。したがって、シャフト 9 が回転して斜板 2 7 が回転すると、その回転運動がシュー 2 9 を介して両頭ピストン 2 5 の往復直線運動

に変換され、この両頭ピストン 25 の往復動により、シリンダボア 11 においてピストン 25 とバルブプレート 5, 7 との間に形成された圧縮室 31 の容積が変更されるようになっている。

それぞれのバルブプレート 5, 7 には、図 5 にも示されるように、各シリンダボア 11 に対応して吸入孔 32 と吐出孔 33 とが形成され、また、フロント側とリア側のシリンダヘッド 6, 8 には、圧縮室 31 に供給する作動流体を収容する吸入室 23a, 23b と、圧縮室 31 から吐出された作動流体を収容する吐出室 18a, 18b とが画設されている。吸入室 23a, 23b は、バルブプレート 5, 7 の吸入孔 32 を介して圧縮室 31 と連通するようになっている。尚、図 5 において、60 はバルブプレート 5, 7 をシリンダブロック 2, 4 に重ねた際に、吸入通路 13a, 13b と対向する位置に形成された通孔であり、61 は低圧通路 24 と対向する位置に形成された通孔であり、62 はボルト挿着孔 26 と対向する位置に形成された通孔であり、63 はシャフト支持孔 10 と対向する位置に形成された通孔である。

そして、吸入孔 32 は、バルブプレート 5, 7 のシリンダブロック側端面に設けられた吸入バルブ 35 によって開閉され、また、吐出孔 33 は、バルブプレート 5, 7 のシリンダヘッド側端面に設けられた吐出バルブ 36 によって開閉されるようになっている。尚、37 は、バルブプレート 5, 7 のシリンダブロック側に設けられて吸入バルブ 35 を介してシリンダブロック 2, 4 との間をシールするガスケットであり、38 は、バルブプレート 5, 7 のシリンダヘッド側に設けられて吐出バルブ 36 を介してシリンダヘッド 6, 8 との間をシールするガスケットである。

また、このような構成において、吐出通路 12a は、絞り部 40 を介してフロント側吐出室 18 に連通されている。この例において絞り部 40 は、図 6 に

も示されるように、フロント側バルブプレート 5 に形成されたオリフィス状の通孔 4 1 によって形成されているもので、この絞り部 4 0 の大きさは、連通ポート 1 5, 1 9, 2 1 よりも通路断面が小さく設定されている。

したがって、ピストン 2 5 の往復動に伴い圧縮室 3 1 の容積が増大する吸入行程時においては、吸入室 2 3 a, 2 3 b から吸入孔 3 2 及び吸入バルブ 3 5 を介して圧縮室 3 1 に作動流体が吸入され、圧縮室 3 1 の容積が減少する圧縮行程時においては、圧縮室 3 1 で圧縮された作動流体が、吐出孔 3 3 及び吐出バルブ 3 6 を介してフロント側シリンダヘッド又はリア側シリンダヘッドの吐出室 1 8 a, 1 8 b へ吐出されることとなる。そして、吐出室 1 8 a, 1 8 b に吐出された作動流体は、連通ポート 1 9, 2 1 を介して吐出通路 1 2 b に入ると共に絞り部 4 0 を介して吐出通路 1 2 a に入り、吐出通路 1 2 b に入った作動流体は、この吐出通路 1 2 b のほぼ中間部において衝突して合流し、合流した後に案内路 1 7 を通って吐出通路 1 2 a に導かれる。そして、吐出通路 1 2 a の中間部において、フロント側吐出室 1 8 a から絞り部 4 0 を介して導入された作動流体と合流し、しかる後に、連通ポート 1 5 を介して吐出口 1 6 から外部回路へ圧送される。

よって、吐出室に吐出された作動流体は、連通ポート 1 9, 2 1 で絞られると共に、連通ポート 1 5 で絞られて吐出口 1 6 へ導かれることになるが、絞り部 4 0 から吐出通路 1 2 a に流入した作動流体により通路内の圧力バランスが崩され、所定の回転速度領域において吐出脈動を減衰させる。

また、以上の構成においては、圧縮機 1 が長期間停止した状態で放置されると、外部回路の作動流体が配管を介して戻されることとなるので、下方の吐出通路 1 2 b は作動流体で満たされることになる。このような状態で、圧縮機 1 が再び稼動し、作動流体が圧縮室 3 1 から吐出室 1 8 a, 1 8 b へ吐出されると、吐出室 1 8 a, 1 8 b の圧力は高められるにつれて吐出通路 1 2 b に滞留した作動流体が押し出されようとするが、フロント側吐出室 1 8 a は、上方の

吐出通路 12 a と絞り部 40 を介して連通しているので、フロント側吐出室 18 a の圧力は、絞り部 40 を介して吐出通路 12 a に導かれることになる。このため、下方の吐出通路 12 b に満たされた作動流体は一気に押し出されることなく、圧縮機内のオイルの流出も低減されることとなる。

- 5 ところで、加工を容易にし、生産性を高める観点からは、絞り部 40 の大きさを大きくすることが好ましい。ところが、絞り部 40 の通路面積が大きくなると、作動流体の脈動レベルが大きくなってくるので、オイルの流出防止と吐出脈動の低減を両立させ得る絞り部 40 の大きさが要求される。本発明者らは、このような観点から実験を重ねた結果、オイル流出を低減させると共に外部
- 10 サイクルに対して支障のない程度に吐出脈動を減衰させるには、絞り部（オリフィス孔）の大きさを、直径 1.5 mm の円形断面に相当する面積以下に設定することが好ましいとの知見を得ている。

- よって、上述のような絞り部 40 を設けることで、圧縮機起動時のオイル流出が低減されることに加え、吐出脈動を許容範囲に抑えて、脈動に伴う配管の
- 15 振動や不快音を低減することが可能となる。

- 尚、上述の構成において、絞り部 40 をバルブプレート 5 に形成した通孔 41 によって形成した構成例を示したが、絞り部 40 は、図 7 に示されるように、シリンダブロック 2 に形成されたオリフィス状の通孔 42 によって形成されるものであっても、図 8 に示されるように、シリンダブロック 2 と吸入バルブ
- 20 35 又はガスケット 37（図においては、吸入バルブ 35）とで通路面積を絞って形成されるものであってもよい。また、図 9 に示されるように、吐出室 18 a に吐出通路 12 a と連通する小空間 43 を画成し、この小空間 43 を吐出室 18 a の残部にスリット 44 を介して連通させることで、シリンダヘッド 6 に形成されるものであってもよい。

- 25 以上の構成においては、吐出通路 12 a を絞り部 40 を介してフロント側吐出室 18 a に連通する構成を示したが、このような構成に代えて、または、こ

のような構成に加えてリア側吐入室 18 b に絞り部を介して連通するようにしてもよい。

ところで、上述の構成においては、吐出脈動の低減策の一環として、図 10 にも示されるように、フロント側吐入室 18 a から案内路 17 に至る吐出通路 12 b の通路長 L_f とリア側吐入室 18 b から案内路 17 に至る吐出通路 12 b の通路長 L_r とを略等しく設定し、フロント側吐入室 18 a の作動流体とリア側吐入室 18 b の作動流体とをほぼ等しい距離で衝突させるようにしているが、脈動の減衰効果を高めるために、上述した構成に代えて、又は、上述した構成に加えて、吐出通路 12 b のフロント側吐入室 18 a から案内路 17 に至る経路の途中とリア側吐入室 18 b から案内路 17 に至る経路の途中とに通路断面を相対的に小さくした絞り部 50 a, 50 b を形成してもよい。ここで絞り部 50 a, 50 b は、吐出通路 12 b の通路断面を相対的に小さくしたオリフィス状の通孔 51 a, 51 b をシリンダブロック 2, 4 に設け、それぞれの吐入室 18 a, 18 b の作動流体をこの絞り部 50 a, 50 b を通過させて衝突させるようにしてもよい。

また、フロント側吐入室 18 a の軸方向の厚さを W_f とし、とリア側吐入室 18 b の軸方向の厚さをそれぞれ W_r とすると、これらの厚さの比 (W_r/W_f) と吐出脈動との間に図 11 に示される関係があることから、吐出脈動の低減効果を高めるために、フロント側吐入室の軸方向の厚さ W_f とリア側吐入室の軸方向の厚さ W_r とをほぼ等しくしてもよい。

尚、上述の構成においては、案内路 17 の手前に設けられた絞り部 50 a, 50 b を、フロント側シリンダブロック 2 に形成されたオリフィス状の通孔 51 a, 51 b によって形成するようにしたが、絞り部 50 a, 50 b は、図 12 (a) に示されるように、バルブプレート 5, 7 にオリフィス状の通孔 52 a, 52 b を設けることによって形成しても、図 12 (b) に示されるように、シリンダブロック 2, 4 と吸入バルブ 35 又はガスケット 37 (図において

は、吸入バルブ 35) とで通路面積を絞って形成してもよい。さらに、上述した各種構成に加えて、例えば図 13 に示されるように、吐出口 16 又はその直前に相対的に通路断面を小さくした絞り部 50c を更に設けるようにしてもよい。

- 5 これらの構成によれば、図 14 に示されるように、圧縮機の限定された回転速度領域のみならず、ほぼ全域に亘って吐出脈動を低減できる傾向が見られる。

産業上の利用可能性

- 10 以上述べたように、この発明によれば、往復動型圧縮機において、吐出口と連通する吐出通路を、他の吐出通路と第 1 及び第 2 の吐出室との連通箇所よりも通路断面が小さい絞り部を介して第 1 及び第 2 の吐出室の少なくとも一方に連通させ、絞り部の大きさを、直径 1.5 mm の通路断面に相当する面積を越えない範囲に設定するようにしたので、圧縮機の吐出脈動を低減することが可能
- 15 になると共に、圧縮機の放置時に内部に溜まった作動流体が吸入圧力の上昇に伴いオイルと共に押し出され、圧縮機内のオイルが不足して圧縮機の起動時に焼き付きを起すおそれを無くすることが可能となる。

- また、往復動型圧縮機において、他の吐出通路を、相対的に通路断面を小さくした絞り部を介して第 1 及び第 2 の吐出室に連通させる構成とすれば、他の
- 20 吐出通路に導かれた作動流体は、案内路で合流するよりも手前で絞り部によって脈動が低減されることになるので、合流した作動流体の脈動を減衰させ、吐出口から送出する作動流体の吐出脈動を低減させることが可能となる。よって、脈動に起因する圧縮機や配管などの振動や騒音の発生を低減することが可能となる。

請 求 の 範 囲

1. 複数のシリンダボアが形成されたシリンダブロックと、
前記シリンダボア内を往復動するピストンと、
5 前記シリンダブロックの一端にバルブプレートを通じて固定された第1のシリンダヘッドと、
前記シリンダブロックの他端にバルブプレートを通じて固定された第2のシリンダヘッドと、
前記第1のシリンダヘッドに形成され、前記シリンダボア内の一端側に形成
10 された第1の圧縮室から吐出された作動流体を導入する第1の吐出室と、
前記第2のシリンダヘッドに形成され、前記シリンダボア内の他端側に形成された第2の圧縮室から吐出された作動流体を導入する第2の吐出室と、
前記シリンダブロックに形成された複数の吐出通路と、
前記シリンダブロック又は前記シリンダヘッドに設けられ、前記吐出通路の
15 1つを外部回路に連通する吐出口とを有し、
前記吐出口と連通する吐出通路以外の他の吐出通路を、前記第1及び第2の吐出室に連通させると共に前記吐出口と連通する吐出通路に対して案内路を通じて連通させるように構成された往復動型圧縮機において、
前記吐出口と連通する吐出通路を、前記他の吐出通路と前記第1及び第2の
20 吐出室との連通箇所よりも通路断面の小さい絞り部を通じて前記第1及び第2の吐出室の少なくとも一方に連通し、
前記絞り部の大きさを、直径1.5mmの円形断面に相当する面積以下に設定したことを特徴とする往復動型圧縮機。
2. 前記吐出口と連通する吐出通路は、前記他の吐出通路よりも上方に形成
25 されていることを特徴とする請求項1記載の往復動型圧縮機。
3. 複数のシリンダボアが形成されたシリンダブロックと、

前記シリンダボア内を往復動するピストンと、

前記シリンダブロックの一端にバルブプレートを介して固定された第1のシリンダヘッドと、

5 前記シリンダブロックの他端にバルブプレートを介して固定された第2のシリンダヘッドと、

前記第1のシリンダヘッドに形成され、前記シリンダボア内の一端側に形成された第1の圧縮室から吐出された作動流体を導入する第1の吐出室と、

前記第2のシリンダヘッドに形成され、前記シリンダボア内の他端側に形成された第2の圧縮室から吐出された作動流体を導入する第2の吐出室と、

10 前記シリンダブロックに形成された複数の吐出通路と、

前記シリンダブロック又は前記シリンダヘッドに設けられ、前記吐出通路の1つを外部回路に連通する吐出口とを有し、

15 前記吐出口と連通する吐出通路以外の他の吐出通路を、前記第1及び第2の吐出室に連通させると共に前記吐出口と連通する吐出通路に対して案内路を介して連通させるように構成された往復動型圧縮機において、

前記他の吐出通路は、相対的に通路断面を小さくした絞り部を介して前記第1及び第2の吐出室に連通されていることを特徴とする往復動型圧縮機。

4. 前記他の吐出通路は、前記第1の吐出室から前記案内路に至る経路長と前記第2の吐出室から前記案内路に至る経路長とは略等しく形成されていることを特徴とする請求項3記載の往復動型圧縮機。

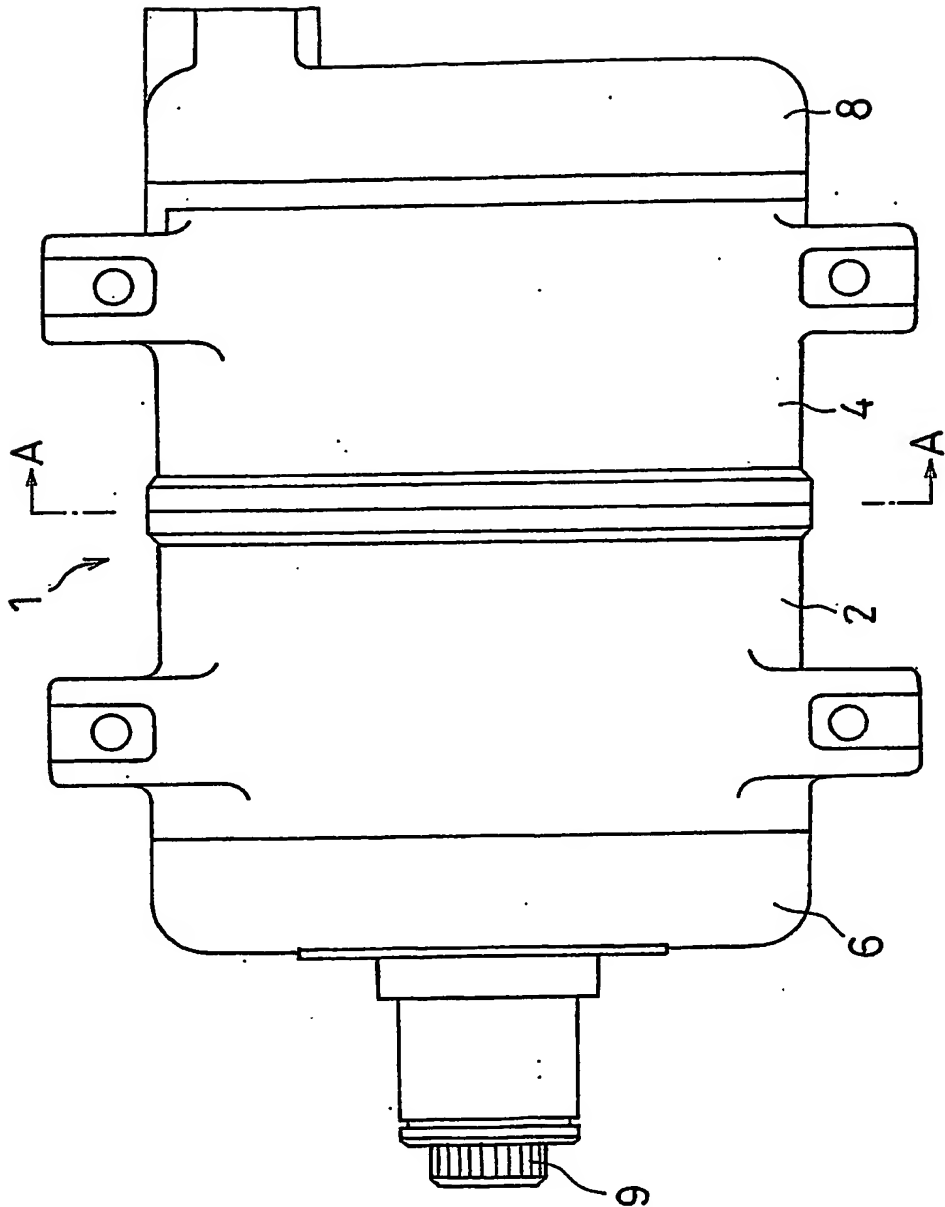
20 5. 前記第1の吐出室の軸方向の長さと前記第2の吐出室の軸方向の長さととは略等しく形成されていることを特徴とする請求項3記載の往復動型圧縮機。

6. 前記絞り部は、前記バルブプレートに形成されていることを特徴とする請求項1又は3記載の往復動型圧縮機。

25 7. 前記絞り部は、前記シリンダブロックに形成されていることを特徴とする請求項1又は3記載の往復動型圧縮機。

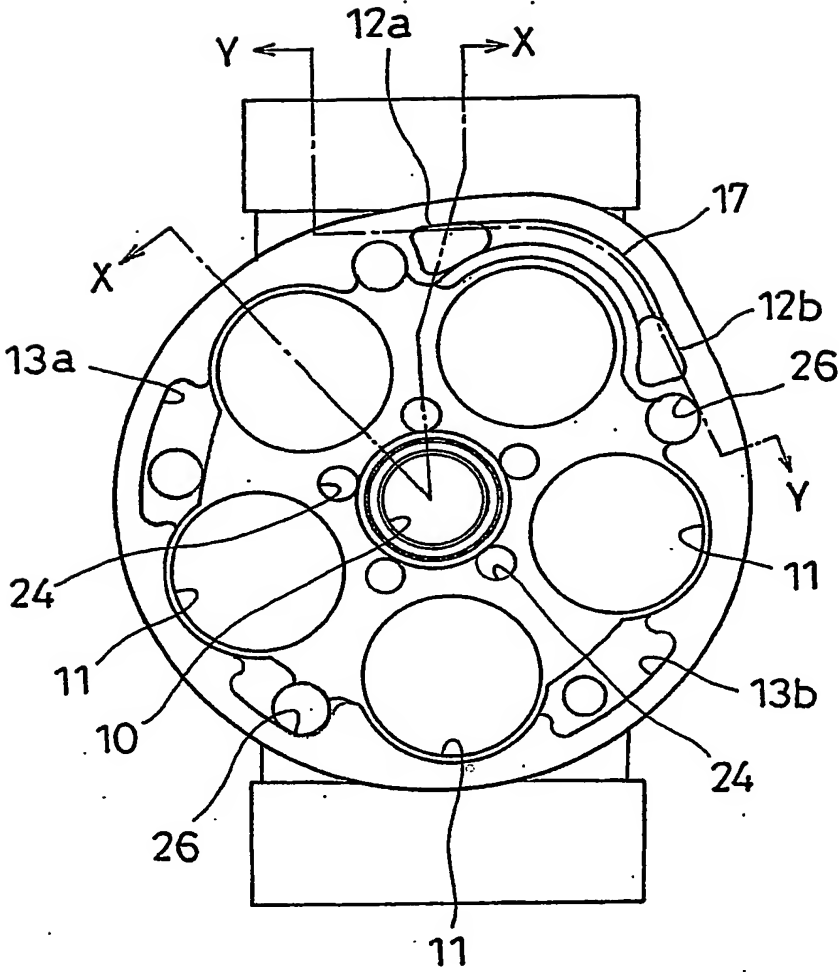
8. 前記絞り部は、前記シリンダブロックと、このシリンダブロックと前記バルブプレートとの間に介在されるバルブ又はガスケットとの間隙によって形成されることを特徴とする請求項 1 又は 3 記載の往復動型圧縮機。
9. 前記絞り部は、前記吐出口又はその直前に形成されていることを特徴とする請求項 3 記載の往復動型圧縮機。
- 5

第1図

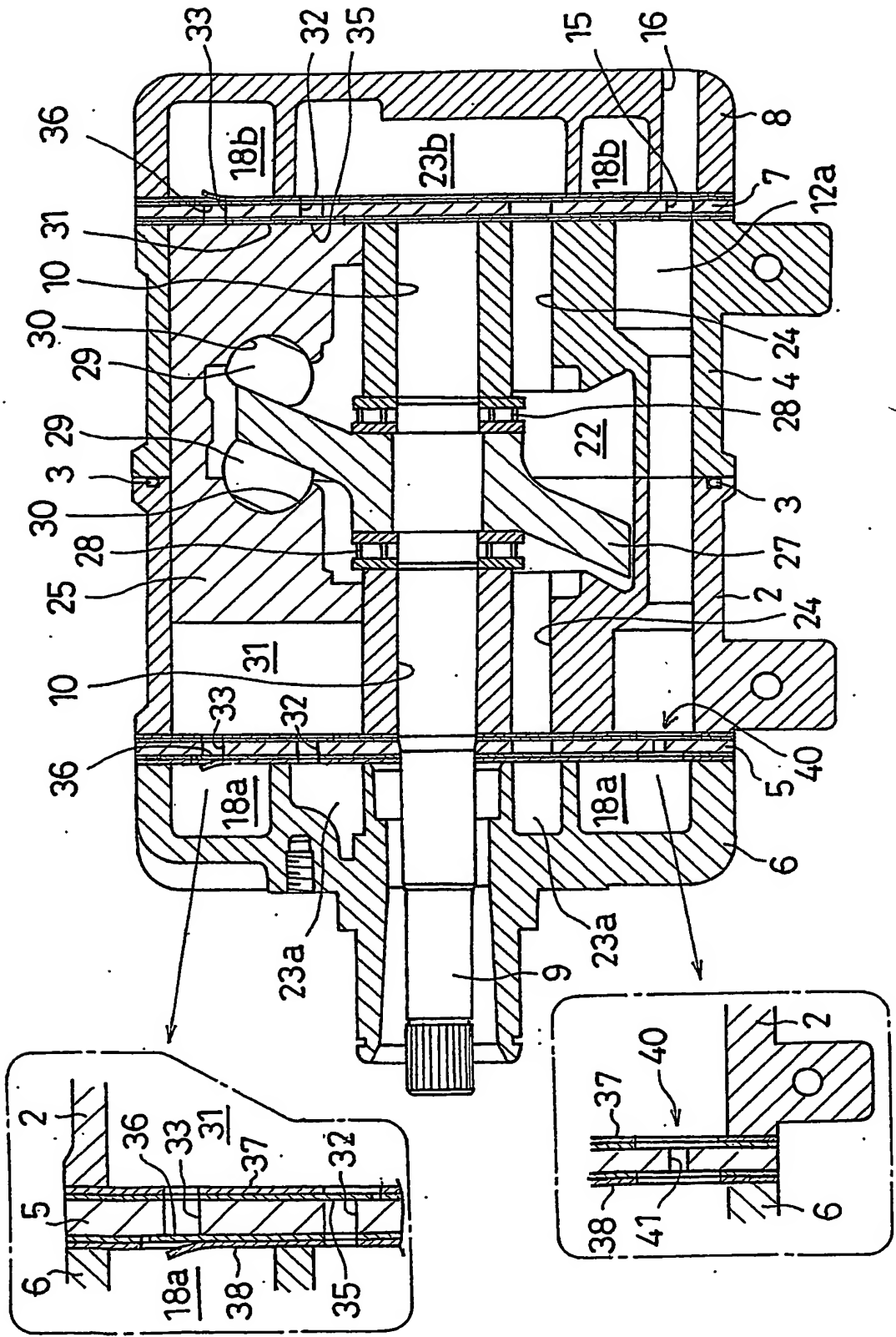


2 / 10

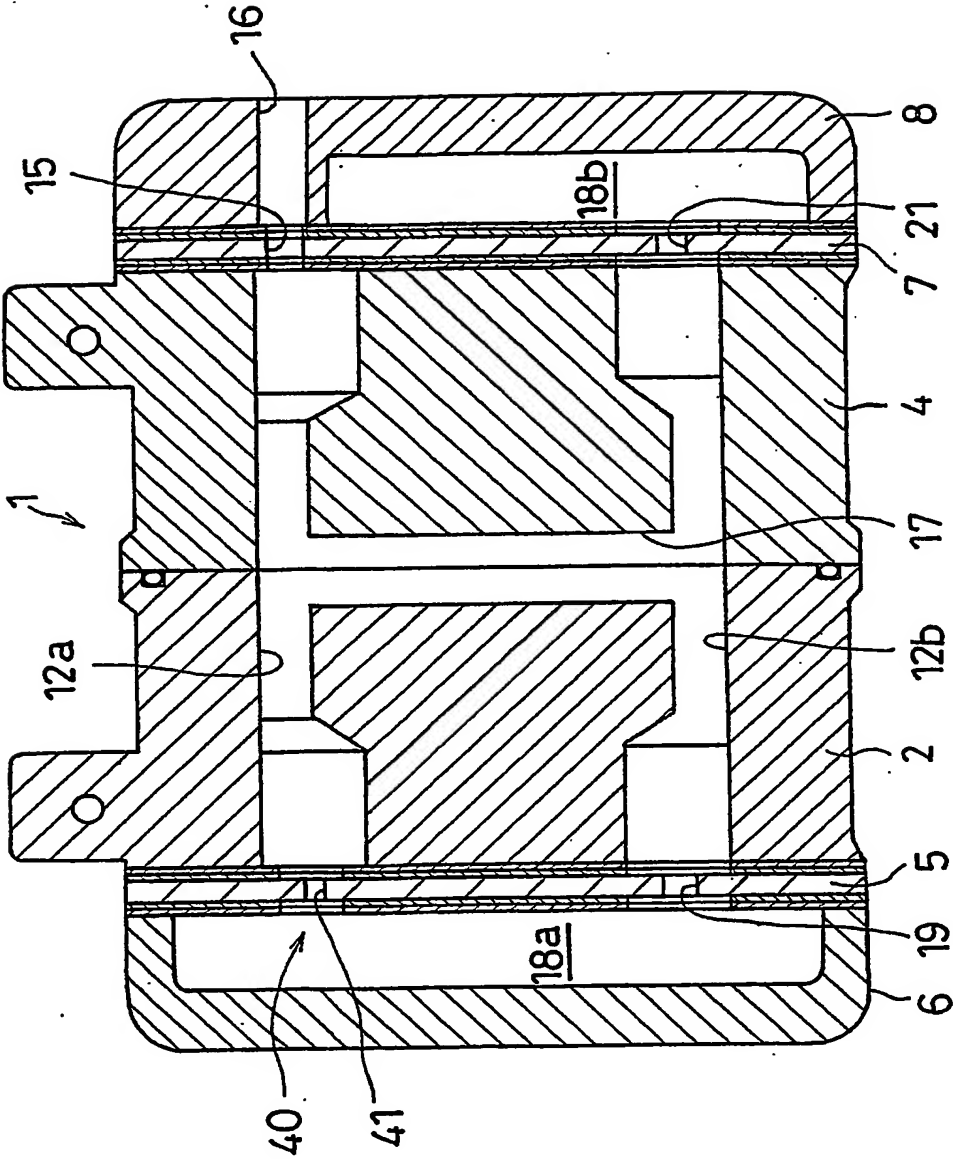
第 2 図

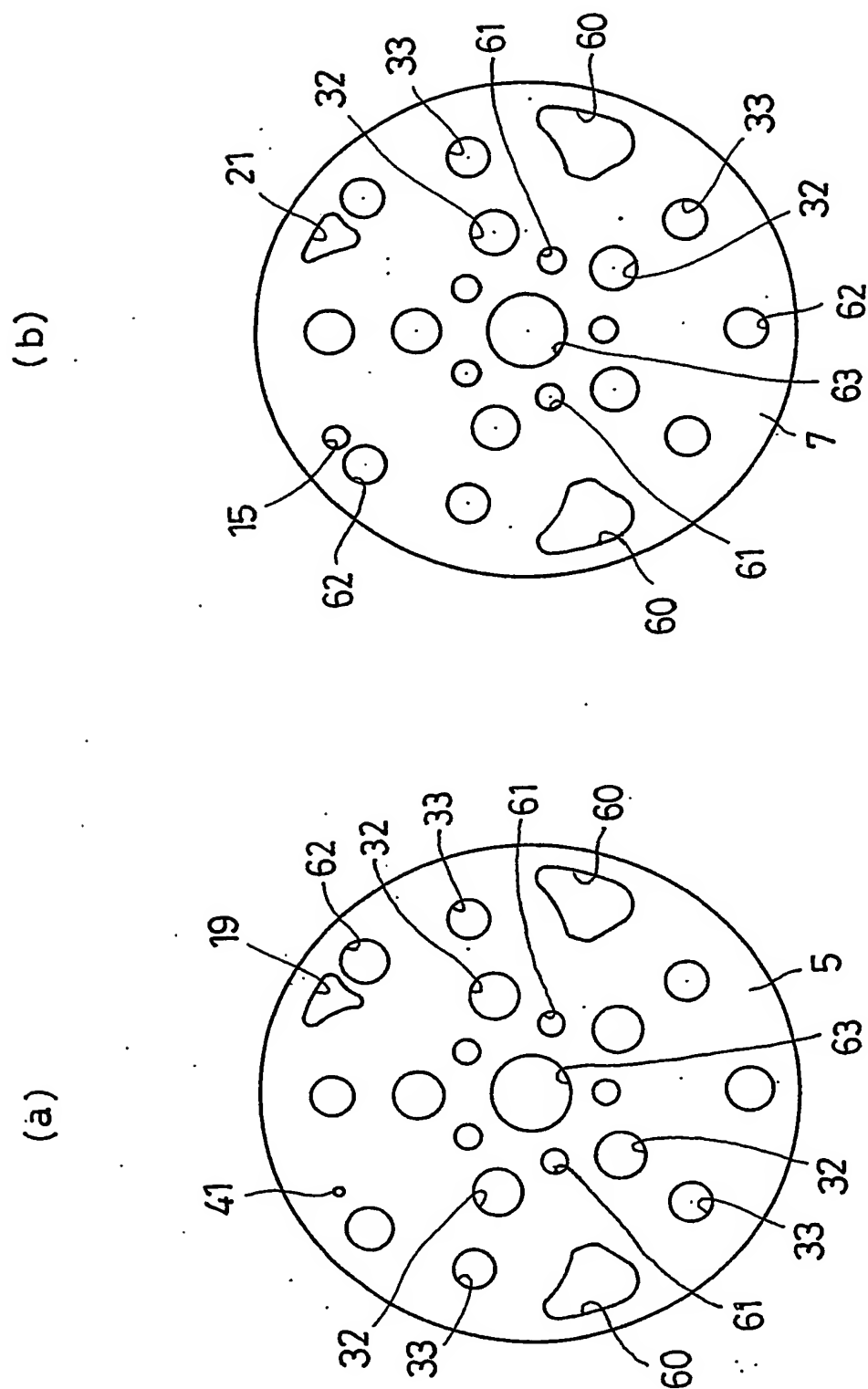


第3図



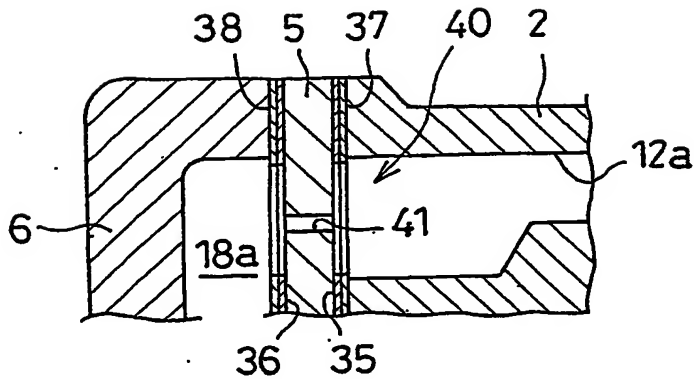
第 4 図



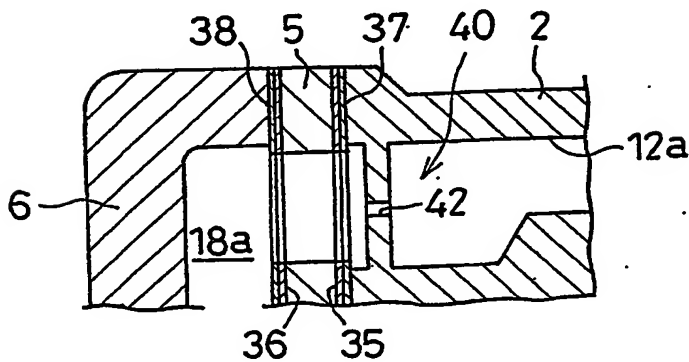


五 無

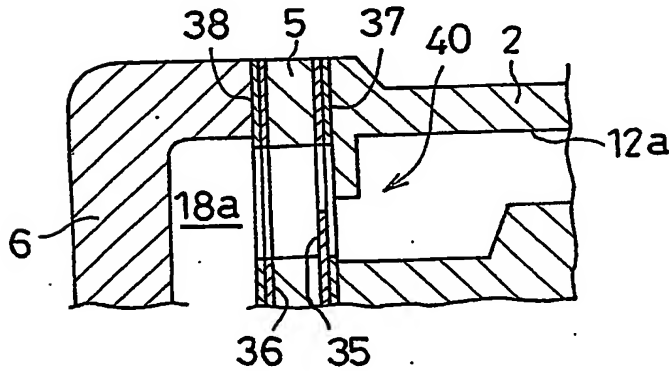
第 6 図



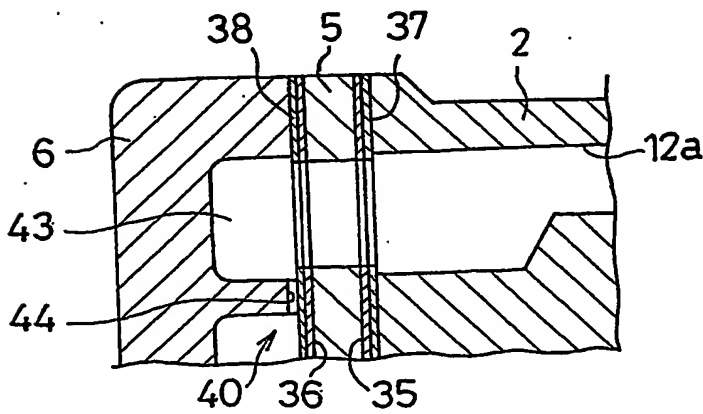
第 7 図



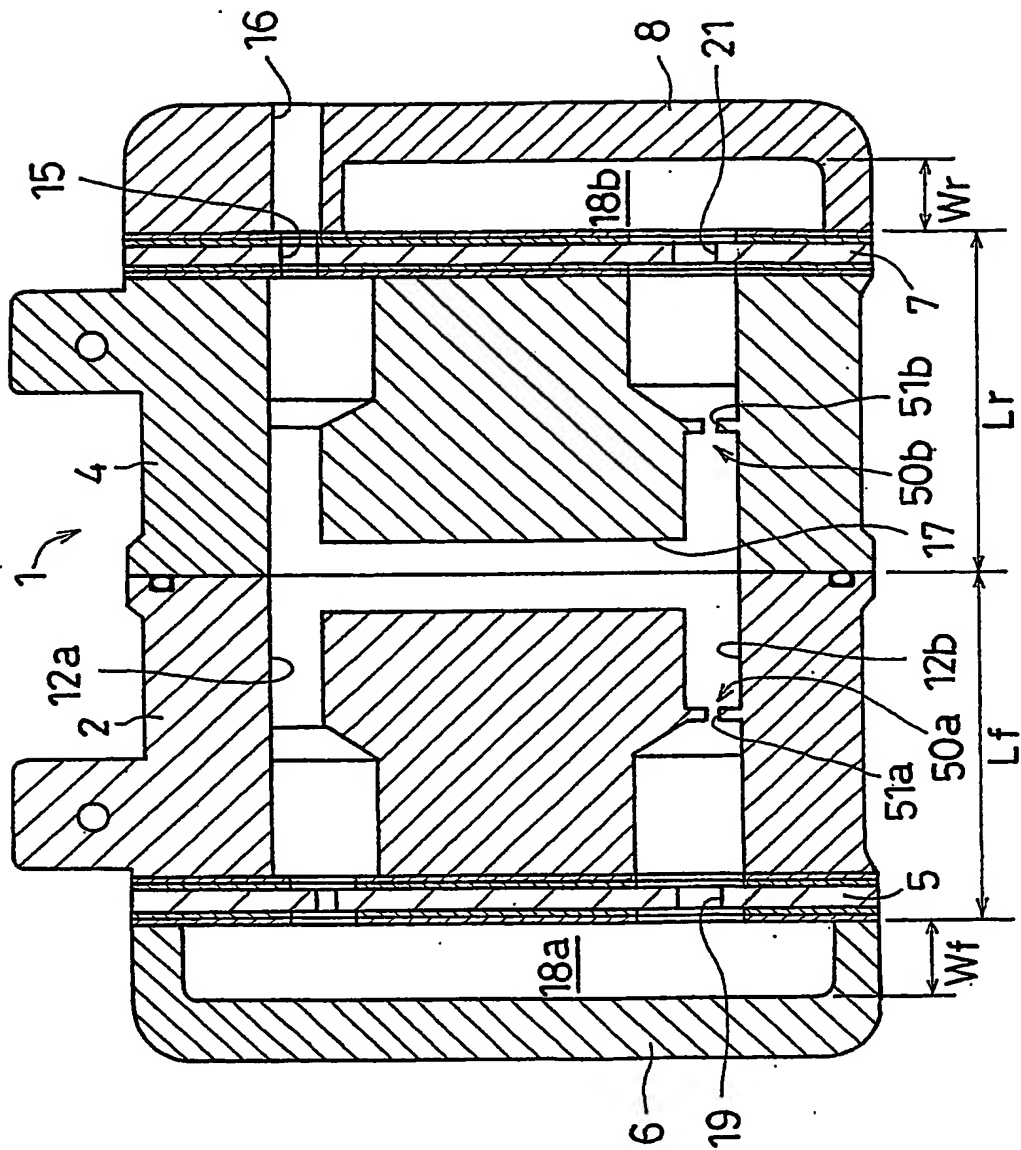
第 8 図



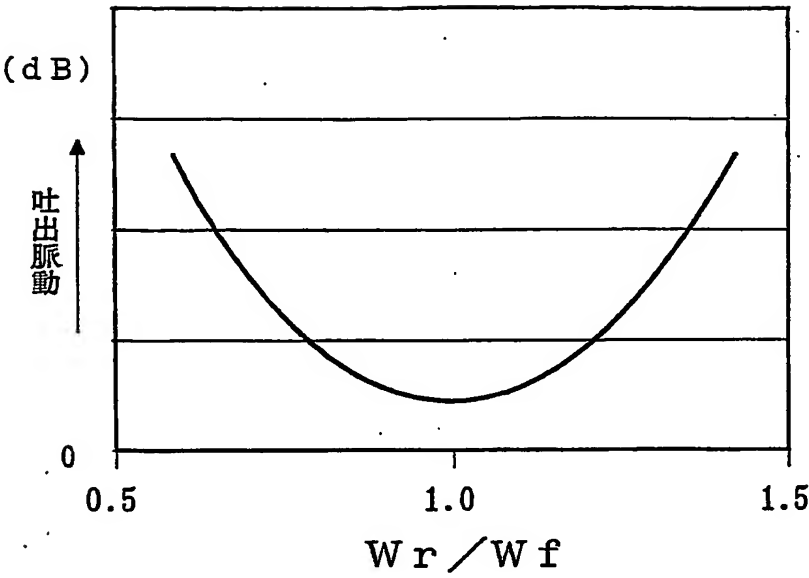
第 9 図



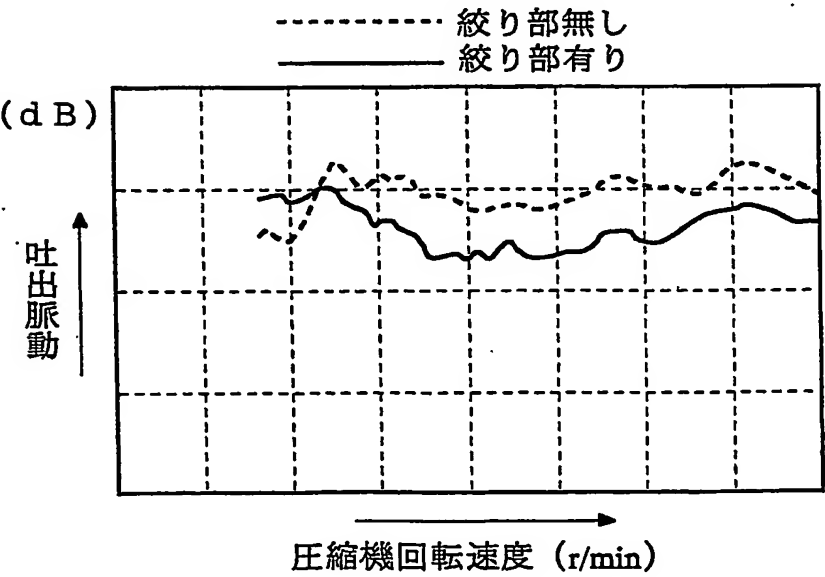
第10図



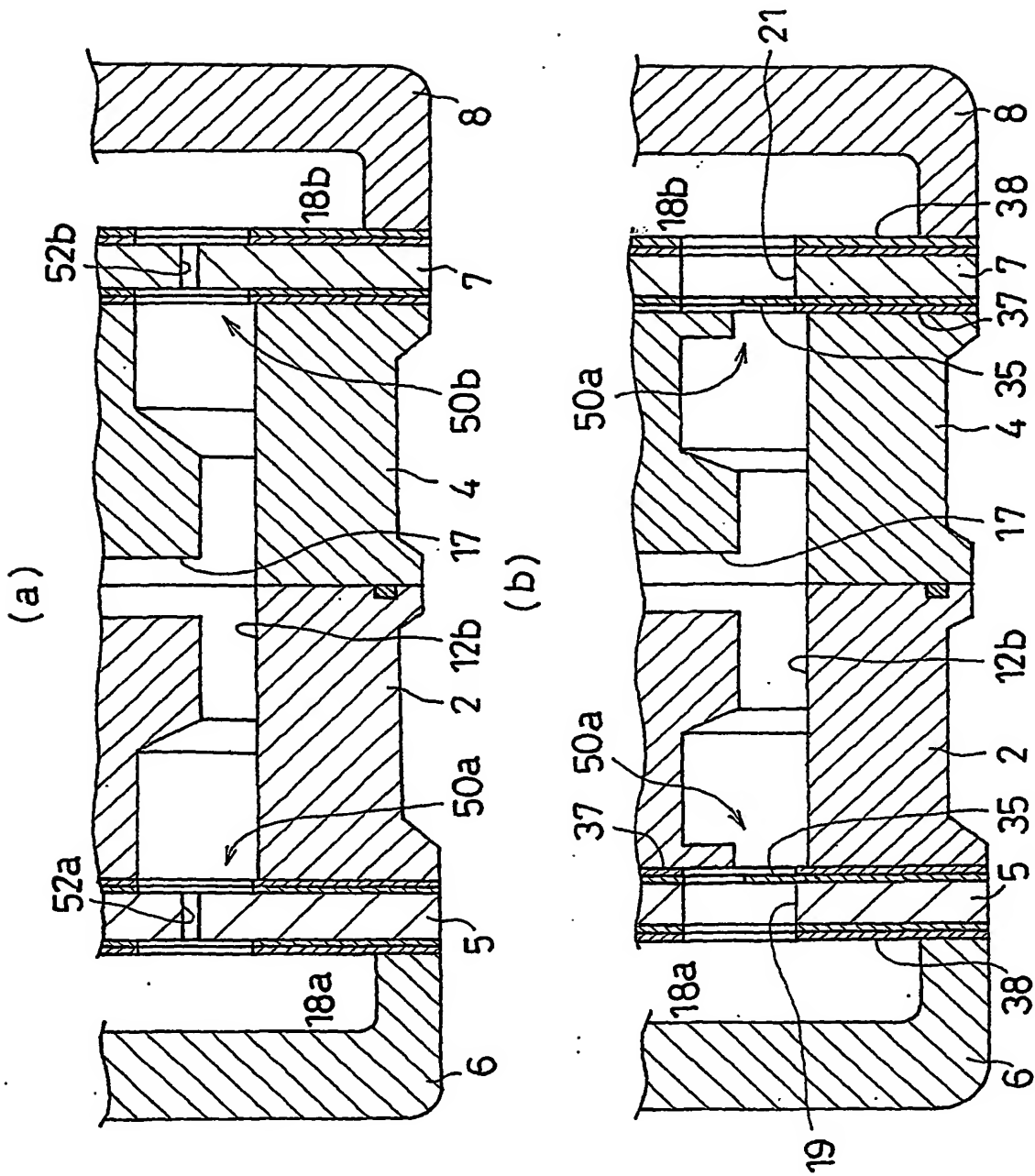
第 1 1 図



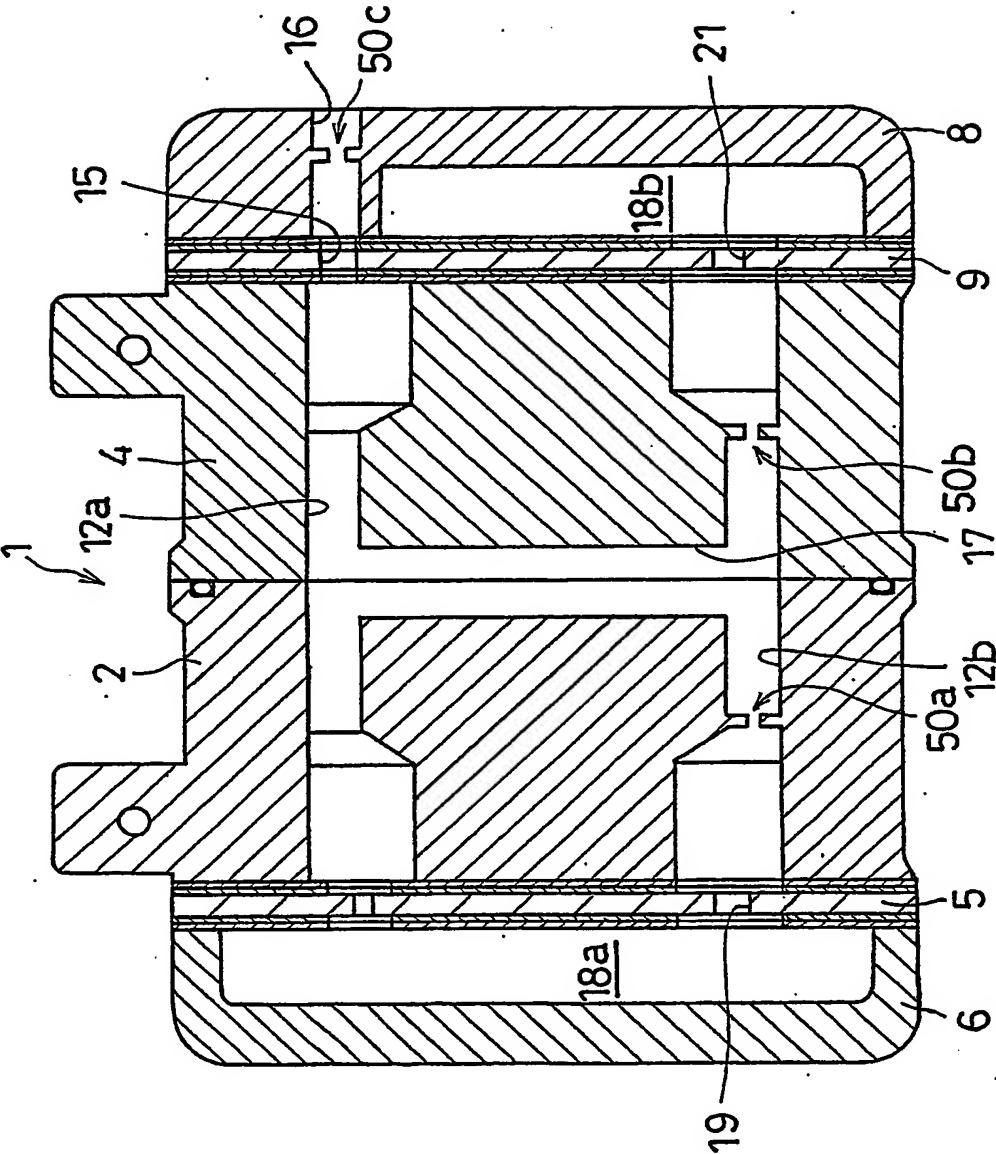
第 1 4 図



第12図



第13図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14565

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ F04B27/08, 39/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ F04B27/08, 39/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-117859 A (Zexel Corp.), 27 April, 1999 (27.04.99), (Family: none)	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 February, 2004 (17.02.04)

Date of mailing of the international search report
02 March, 2004 (02.03.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F04B 27/08
39/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F04B 27/08
39/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996
日本国公開実用新案公報	1971-2004
日本国実用新案登録公報	1996-2004
日本国登録実用新案公報	1994-2004

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 11-117859 A (株式会社ゼクセル) 1999. 04. 27 (ファミリーなし)	1-9

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17. 02. 2004

国際調査報告の発送日

02. 3. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中野 宏和

3T

9616

電話番号 03-3581-1101 内線 3355